

Faculdade de Medicina da Universidade de Lisboa
CHLN, EP – Hospital de Santa Maria
Clínica Universitária de Ortopedia
Serviço de Ortopedia do Hospital de Santa Maria



FACULDADE DE
MEDICINA
LISBOA

Artigo de revisão bibliográfica

DIAGNÓSTICO DA
DISPLASIA DO DESENVOLVIMENTO DA ANCA:
ESTADO DA ARTE

José Miguel de Jesus Brites

| Mestrado Integrado em Medicina |

Lisboa 2016

Mestrado Integrado em Medicina

Artigo de revisão bibliográfica

Ano letivo 2015/2016

**DIAGNÓSTICO DA
DISPLASIA DO DESENVOLVIMENTO DA ANCA:
ESTADO DA ARTE**

José Miguel de Jesus Brites

Aluno do 6.º ano profissionalizante do Mestrado Integrado em Medicina

Faculdade de Medicina da Universidade de Lisboa

Orientador: Dr. Paulo Manuel Ferreira de Almeida

Clínica Universitária de Cirurgia II - Serviço de Ortopedia do Hospital de Santa Maria

Texto redigido ao abrigo do novo acordo ortográfico em vigor.

RESUMO

A deformidade músculo-esquelética congênita mais comum em ortopedia pediátrica é a displasia do desenvolvimento da anca (DDA), que engloba todo um conjunto de patologias em que a incongruência articular da anca impede o normal alinhamento entre o acetábulo e a cabeça do fêmur, podendo estar presente à nascença ou surgir no decorrer da infância. A prevalência de DDA varia de 1,6 a 28,5 casos por 1000 nascidos vivos, dependendo da definição, método de diagnóstico usado e da população estudada. Uma vez que não existe nenhum método assumido como *Gold Standard* para o diagnóstico de DDA e os que existem são pouco sensíveis e pouco específicos, a verdadeira incidência de DDA é apenas estimada. A incidência da DDA é 0,86% - 1,15% com base em exames clínicos e 2,5% - 4,7% com base na ecografia. A sua etiologia não está completamente esclarecida, estimando-se que seja uma combinação multifatorial, com fatores biomecânicos intra-uterinos e fatores hereditários. A literatura mostra de forma consistente que a DDA é mais frequentemente associada ao gênero feminino, à apresentação pélvica no nascimento, à primiparidade, ao lado esquerdo da anca, ao elevado peso fetal e à existência de história familiar de DDA. A maioria dos casos de DDA resolve sem tratamento nos primeiros meses de vida, no entanto, a DDA não corrigida, principalmente quando associada a luxação da anca, está associada a significativa morbidade a longo prazo tornando o diagnóstico precoce da DDA fundamental. Também no que diz respeito ao rastreio neonatal, têm sido descritas várias estratégias, mas apesar do intenso debate a nível internacional, a controvérsia permanece. Trata-se portanto de uma patologia cujo diagnóstico e rastreio geram bastante debate.

Palavras-chave: Anca; Displasia; Ecografia; Radiografia; Tomografia Computorizada; Ressonância Magnética; Ortopedia; Ortopedia Pediátrica.

ABSTRACT

The most common congenital musculoskeletal deformity in pediatric orthopedics is the developmental dysplasia of the hip (DDH), which encompasses a whole range of diseases that the hip joint incongruity avoids normal alignment between the acetabulum and the femoral head, which may be present at birth or appear during childhood. The prevalence of DDH varies from 1.6 to 28.5 cases per 1,000 live births, depending on the definition, diagnostic method used and the population studied. Since there is no method assumed as Gold Standard for diagnosis of DDH and those that exist have low sensitivity and specificity, the true incidence of DDH is only estimated. The incidence of DDH is 0.86% - 1.15% based on clinical and 2.5% - 4.7% based on ultrasound. Its etiology is not fully understood, it is estimated to be a multifactorial combination with intrauterine biomechanical factors and hereditary factors. The literature consistently shows that the DDH is most often associated with female gender, breech presentation at birth, primiparity, the left hip, the high fetal weight and the existence of a family history of DDH. Most cases of DDH resolves without treatment in early life however, when not treated, especially when associated with hip dislocation, is associated with significant morbidity in the long term making early diagnosis of DDH key. Also with regard to newborn screening, several strategies have been described, but despite the intense debate at international level, the controversy remains. It is therefore a condition whose diagnosis and screening generate enough debate.

Keywords:

Hip; Dysplasia; Ultrasound; Radiography; Computerized Tomography; Magnetic Resonance Imaging; Orthopedics; Pediatric Orthopedics.

LISTA DE ABREVIATURAS

AAP- American Academy of Pediatrics

AIUM- American Institute of Ultrasound in Medicine

AP- Antero-posterior

DDA- Displasia de desenvolvimento da anca

EUA- Estado Unidos da América

HLA- Human leukocyte antigen

RM- Ressonância magnética

SPOP- Sociedade Portuguesa de Ortopedia Pediátrica

SPOT- Sociedade Portuguesa de Ortopedia e Traumatologia

TC- Tomografia computadorizada

USPSTF- United States Preventive Services Task Force

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Apresentação fetal em posição anterior occipital esquerda.

Figura 2. Sequela de DDA após múltiplas cirurgias. (imagem gentilmente cedida pelo Dr. Paulo Almeida).

Figura 3. Prótese total da anca bilateral em sequela de DDA. (imagem gentilmente cedida pelo Dr. Paulo Almeida).

Figura 4. Ecografia pós-natal às 6 semanas de criança com luxação da anca, corte axial (imagem da direita) e coronal (imagem da esquerda) e medição de ângulos α e β .(imagem adaptada de Matrawy 2014)

Figura 5. Linhas e ângulos de referência úteis na avaliação de DDA. (adaptado de Guille 2000)

Figura 6. Protocolo de Rastreio da DDA (SPOT 2011).

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Algoritmo de modalidades de imagem (adaptada de Starr 2014).

Tabela 2. Escala de classificação de Graf modificada (adaptada de Starr 2014).

ÍNDICE

RESUMO	I
ABSTRACT	II
LISTA DE ABREVIATURAS.....	III
LISTA DE FIGURAS	III
LISTA DE TABELAS	IV
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. DEFINIÇÃO.....	2
3. EPIDEMIOLOGIA.....	2
4. ETIOPATOGENIA	6
5. DIAGNÓSTICO.....	7
5.1. Exame físico	8
5.2. Exames de Imagem.....	9
5.2.1. <i>Ecografia</i>	10
5.2.2. <i>Radiografia</i>	13
5.2.3. <i>Tomografia Computorizada e Ressonância Magnética</i>	15
5.3. Diagnóstico tardio.....	15
5.4. Diagnóstico diferencial	16
6. RASTREIO.....	16
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	19
8. AGRADECIMENTOS	21
9. REFERÊNCIAS	22

1. INTRODUÇÃO

A displasia do desenvolvimento da anca (DDA) é uma patologia frequente em ortopedia pediátrica, constituindo a deformidade músculo-esquelética congénita mais comum. Engloba todo um conjunto de patologias em que a incongruência articular da anca impede o normal alinhamento e desenvolvimento do acetábulo e da cabeça do fémur, estando presente à nascença ou surgindo no decorrer da infância. Uma vez que não existe nenhum método assumido como *Gold Standard* para o diagnóstico de DDA e os que existem disponíveis são pouco sensíveis e pouco específicos, a verdadeira incidência de DDA é apenas estimada. Também a etiologia não está completamente esclarecida, sendo encarada como a combinação de influências genéticas e ambientais.

O diagnóstico precoce da DDA é fundamental não só porque estamos perante uma condição que é tratável, mas sobretudo porque o diagnóstico atempado pode evitar a progressão para complicações sérias e irreversíveis como a necrose avascular da cabeça do fémur (a necrose não é habitualmente observada nas ancas displásicas *per se* mas sim como resultado de, por exemplo, tentativas de redução) ou as alterações degenerativas prematuras da articulação coxofemoral. Também no que diz respeito ao rastreio neonatal, têm sido descritas várias estratégias, mas apesar do intenso debate a nível internacional, a controvérsia permanece. Trata-se portanto de uma patologia ainda não totalmente compreendida e cujo diagnóstico e rastreio geram ainda bastante debate.

Com o presente trabalho não se pretendeu realizar uma extensa revisão da enorme quantidade de artigos publicados acerca da DDA, mas sim proporcionar uma visão geral do estado da arte dos dados existentes na literatura no que concerne à epidemiologia, etiopatogenia, métodos de diagnóstico e rastreio desta.

A pesquisa bibliográfica foi realizada nas bases de dados eletrónicas Pubmed, Medscape e revistas médicas da especialidade.

2. DEFINIÇÃO

A displasia do desenvolvimento da anca ou doença luxante da anca, anteriormente designada por “luxação congénita da anca”, compreende um espectro de alterações anatómicas da anca, presentes à nascença ou no decorrer da infância, que expressam uma incongruência articular da anca, incompleta ou completa e que impedem o perfeito alinhamento entre o acetábulo e a cabeça do fémur (Dezateux 2007, Gelfer 2008). A anterior designação “luxação congénita da anca” foi abandonada, uma vez que, embora sendo uma patologia congénita, as manifestações clínicas nem sempre estão presentes no nascimento e podem ser evolutivas (Guille 2000). Alguns autores publicaram estudos mostrando que muitos recém-nascidos com exame da anca normal desenvolviam doença da anca durante o primeiro ano de vida (Elbourne 2005, Sewell 2009). Este espectro de alterações anatómicas inclui: ancas instáveis (subluxáveis ou luxáveis por manipulação); ancas subluxadas (luxação incompleta com contato parcial entre a cabeça femoral e o acetábulo); ancas deslocadas ou luxadas; e ainda, displasia ou malformação femoral e acetabular (qualquer alteração no desenvolvimento do fémur e/ ou acetábulo) (Storer 2006, Dezateux 2007, Roposch 2007). A instabilidade articular representa a situação mais frequente nos primeiros dias ou meses de vida. Cerca de 10% são verdadeiras luxações da anca com perda completa da congruência articular.

3. EPIDEMIOLOGIA

Embora a DDA seja descrita como a deformidade do sistema músculo-esquelético congénita mais comum (Grubor 2011), a sua verdadeira incidência é apenas estimada, dado não existir nenhum método assumido como *Gold Standard* para o seu diagnóstico e os que existem disponíveis são pouco sensíveis e pouco específicos (Dorn 2005, Elbourne 2005, Roposch 2011).

A prevalência de DDA varia de 1,6 a 28,5 casos por 1000 nascidos vivos, dependendo da definição, método de diagnóstico usado e da população estudada (Bialik 1999, Wirth 2004, Lowry 2005, Paton 2005, Shipman 2006, Dezateux 2007, Tudor 2007, Grubor 2011).

Geralmente, as taxas de incidência mais elevadas de DDA relatadas na literatura são aquelas com base em exames ecográficos (Kolb 2016). A incidência da DDA é 0,86 - 1,15% com base em exames clínicos e 2,5 - 4,7% com base na ecografia (Lehmann 2000, Dorn 2005, Dogruel 2008).

Esta diferença de incidências poderá ter o contributo de um grupo de ancas que são displásicas mas não instáveis, não sendo facilmente detetadas por exame clínico (Dogruel 2008).

Em 2012, Ortiz-Neira e colaboradores, a partir dos 31 estudos que incluíram na sua meta-análise, registaram uma prevalência de DDA de 1,9% em crianças com idade inferior a 6 meses (Ortiz-Neira 2012).

Durante a vida intra-uterina, a maioria dos recém-nascidos adota uma posição anterior occipital esquerda (Delaney 2011), sendo que a anca esquerda se encontra posteriormente contra a coluna vertebral da mãe, limitando potencialmente a abdução (Karmazyn 2009, Delaney 2011), (Figura 1). Provavelmente por esta razão, a anca esquerda é mais frequentemente afetada na DDA (Riboni 2003, Simon 2004, Ortiz-Neira 2012), verificando-se porém que em aproximadamente 20% dos casos a DDA tem apresentação bilateral (Grubor 2011).

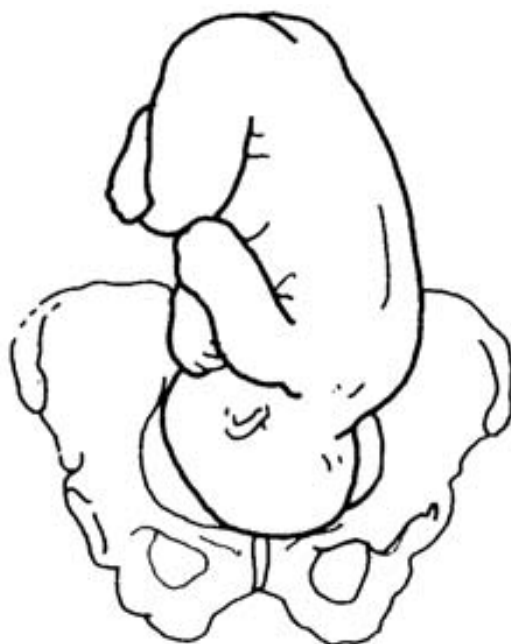


Figura 1. Apresentação fetal em posição anterior occipital esquerda.

A natureza multifatorial da DDA, com fatores biomecânicos intra-uterinos e fatores hereditários na sua génese, leva a que tenham sido identificados vários fatores potencialmente inibidores do desenvolvimento fisiológico da articulação da anca no feto. Deste modo, a literatura mostra de forma consistente que a DDA é mais frequente associada ao género feminino, à apresentação pélvica no nascimento, à primiparidade, ao lado esquerdo da anca, ao elevado peso fetal e história familiar de DDA (DDA confirmada num familiar em primeiro grau ou em mais que um familiar afastado) (Patel 2001, Paton 2005, Lowry 2005, Jellicoe 2007, Dogruel 2008, Imrie 2010, O'Grady 2010, Ortiz-Neira 2012). Embora Zhao e colaboradores tenham relatado uma elevada incidência

de DDA na população com pé boto (Zhao 2013), estudos recentes aparentemente não comprovam a associação entre DDA e deformidades dos membros inferiores, relatando incidências de DDA iguais à população sem deformidades (Chou 2013, Ibrahim 2015).

A frequência de alguns destes fatores de risco pode mudar ao longo do tempo, uma vez que são influenciados por vários outros fatores, nomeadamente sociais. Por exemplo, a literatura mostra que o aumento do peso ao nascimento pode estar relacionado com fatores nutricionais (Grundt 2012). Deste modo, uma mudança de incidência da DDA ao longo do tempo é um fenómeno potencial, que tem de ser considerado (Thaler 2011).

A maioria dos casos de DDA resolvem sem tratamento nos primeiros meses de vida (Bialik 1999). De acordo com Shipman e colaboradores até 90% dos casos de DDA identificados nas primeiras 6 semanas de vida resolvem espontaneamente (Shipman 2006). No entanto, a DDA não corrigida, principalmente quando associada a luxação da anca, está associada a significativa morbilidade a longo prazo, incluindo anormalidades da marcha, dor crónica e coxartrose prematura da anca, podendo exigir a substituição artroplástica da articulação precocemente (Figuras 2 e 3) (Shorter 2013).



Figura 2. Sequela de DDA após múltiplas cirurgias. (imagem gentilmente cedida pelo Dr. Paulo Almeida).

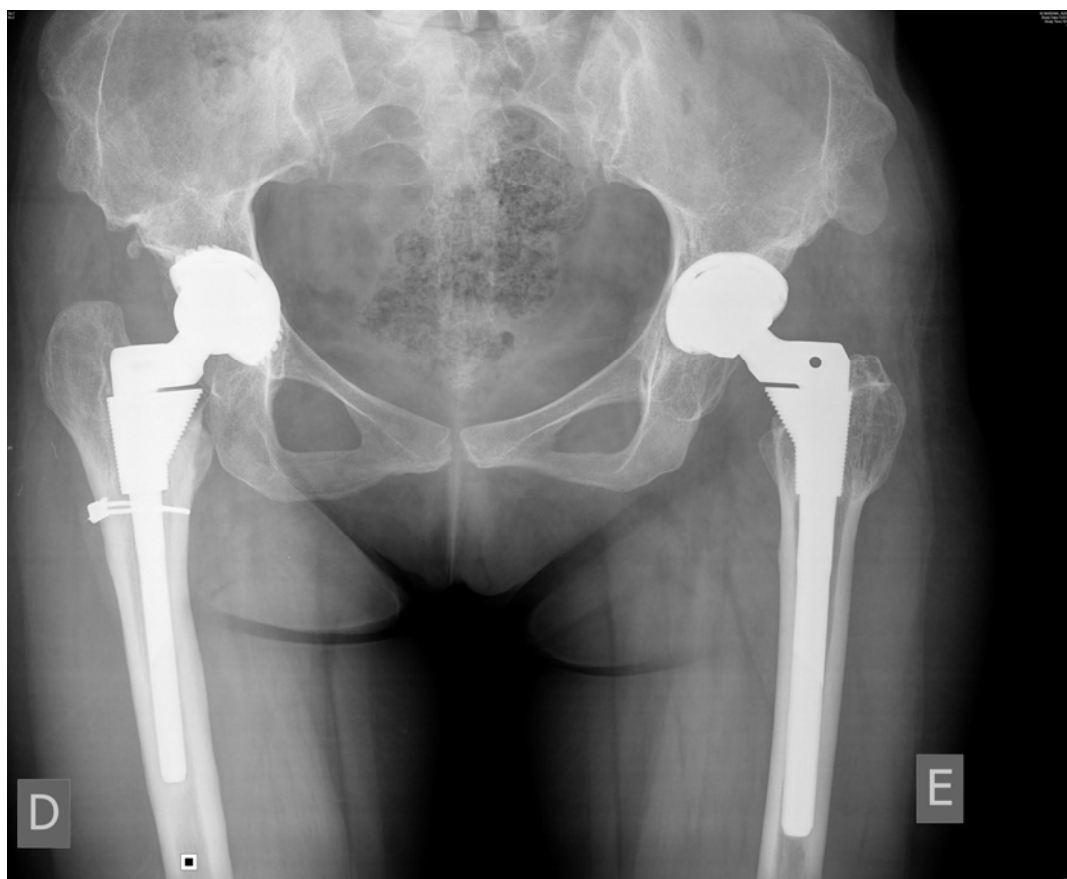


Figura 3. Prótese total da anca bilateral em sequência de DDA. (imagem gentilmente cedida pelo Dr. Paulo Almeida).

Até 94% dos adultos com DDA não tratada terá osteoartrose moderada ou grave por volta da segunda década de vida (Cooperman 1983). No Registo de Artroplastias Norueguês, a DDA foi implicada em 9% de todas as substituições primárias da anca e em quase um terço das substituições da anca em pessoas com menos de 65 anos (Furnes 2000).

Recentemente, Kolb e colaboradores, através de um estudo *cohort* moderno, avaliaram a incidência e os fatores de risco de DDA precoce, com base num programa de rastreio ecográfico universal (Kolb 2016). Mostraram que a incidência de DDA é muito baixa nas duas primeiras semanas de vida e os fatores de risco analisados têm baixo impacto sobre o risco de DDA precoce, pelo que recomendam o rastreio ecográfico universal apenas entre as 6 e as 8 semanas de idade (Kolb 2016).

4. ETIOPATOGENIA

A etiologia não está completamente determinada, sendo encarada como a combinação de influências genéticas (internas) e ambientais (externas) associadas à DDA e ao deslocamento da anca, incluindo história familiar, aglomeração fetal, parto vaginal, apresentação pélvica e sexo feminino (Sewell 2009, Delaney 2011).

Vários critérios de risco são considerados importantes para o desenvolvimento de DDA, no entanto, não existe uma relação bem estabelecida para todos eles. Em 2011, Loder e Skopelja, publicaram uma revisão sistemática de literatura médica sobre epidemiologia e demografia da DDA (Loder 2011). Mostraram que há uma predominância de atingimento do sexo feminino (75%), de doença unilateral (63,4%) e do lado esquerdo (64,0%); a incidência por 1000 nascidos vivos varia de 0,06 em africanos, para 76,1 em nativos americanos; a apresentação pélvica, primiparidade e história familiar positiva são preditores de DDA; baixo peso ao nascer é fator protetor de DDA; certos tipos de HLA A, B e D demonstraram um aumento de DDA; o cromossoma 17q21 é fortemente associado a DDA; a laxidão ligamentar, as anormalidades no metabolismo do colagénio e do metabolismo do estrogénio e a instabilidade pélvica na gravidez são associações bem descritas com DDA; o posicionamento pós-natal com extensão dos membros inferiores e uso de faixas contrariando a posição normal e natural do recém-nascido com as ancas em flexão é fortemente associado com DDA (Loder 2011). Evidência recente confirma que a prematuridade não é um fator de risco para DDA (Orak 2015).

Alterações anatómicas do tipo cavidade acetabular pouco profunda (acetábulo raso) com uma anteversão anormal, anteversão anormal do colo do fémur e acentuada laxidão do tecido conetivo capsular, com resistência diminuída da anca à luxação, poderão estar na base de DDA (Gelfer 2008). Na base da DDA poderão estar ainda obstáculos à penetração da cabeça femoral no acetábulo, nomeadamente a interposição do tendão do ílio-psoas ou o *limbus* “invertido” e interposto entre a cabeça e o acetábulo (Gelfer 2008).

A DDA está muitas vezes presente em crianças com torcicolo congénito, contudo, ao considerar somente os casos em que a DDA necessita de tratamento, estes apenas representam 1,7%, revelando assim que existe uma fraca associação entre estas doenças (Kim 2011). Também a primiparidade parece ser relevante (Guille 2000), dado cerca de 60% das crianças que apresentam DDA são primogénitos (Agarwal 2012).

O contributo genético é provavelmente o fator mais importante, sugerindo uma elevada heritabilidade consistente com uma forte suscetibilidade genética para o início da doença, mas não necessariamente para a sua progressão ou severidade (Gelfer 2008, Sewell 2009, Feldman 2010).

Apesar dos imensos fatores de risco para DDA, a maioria dos casos de DDA não apresenta critérios de risco identificáveis (Shipman 2006, Yawn 2006, Lee 2008), verificando-se a presença de um ou mais fatores de risco em apenas cerca de 30% das crianças afetadas (Paton 1999, Paton 2005).

5. DIAGNÓSTICO

O diagnóstico precoce da DDA é fundamental pois trata-se de uma condição que é facilmente tratada, dependendo da idade em que o tratamento é iniciado, evitando comprometer o normal crescimento e desenvolvimento da anca (Elbourne 2002). Por outro lado, se diagnosticada tardiamente, poderá ser difícil de tratar e levar a complicações a longo prazo (Shipman 2006, Mahan 2009, Sewell 2009, Kotlarsky 2015).

Têm sido descritas várias estratégias para o rastreio neonatal, contudo, e apesar do intenso debate a nível internacional, existe ainda muita controvérsia. A discussão assenta essencialmente na comparação entre o rastreio clínico, centrado nas manobras de Ortolani e Barlow, e o rastreio ecográfico (Paton 1999, Riboni 2003, Rosendahl 2007, Mahan 2009).

O exame físico é ainda o meio mais importante de deteção (Bialik 1999, Patel 2001, Shipman 2006). Em 2009, Mahan e colaboradores mostraram, através de um modelo de análise de decisão, que a menor probabilidade de desenvolver a doença degenerativa da anca aos 60 anos foi fazendo um exame físico completo da anca em todos os recém-nascidos (Mahan 2009). Segundo a American Academy of Pediatrics (AAP) deverá ser realizado o exame físico periódico em todas as crianças até à idade de início da marcha (American Academy of Pediatrics 2000, Schwend 2014). A radiografia e a ecografia são usados para confirmar a suspeita de DDA (Kotlarsky 2015). Apesar de esta patologia ser cada vez melhor compreendida e de todos os métodos de rastreio existentes atualmente, há ainda muitos adultos jovens com displasia da anca que necessitam de artroplastia e que não são detetados ao nascimento (Engesaeter 2008). No futuro, a caracterização genética pode melhorar a situação (Dai 2008).

5.1. Exame físico

A DDA é um processo evolutivo, portanto, o exame físico sofre alterações à medida que a criança cresce. Desta forma, um exame físico normal no período pós-natal imediato não impede um diagnóstico posterior de DDA (Rosenberg 1998, Vitale 2001).

O exame clínico da criança, dirigido ao diagnóstico de DDA, centra-se sobretudo na realização das manobras de Ortolani e Barlow. A manobra de Ortolani, na qual é reposicionada a cabeça femoral luxada, é o teste clínico mais importante para detetar displasia (von Rosen 1962, US 2006). Numa manobra positiva, é ouvido um barulho surdo, um *clunk*, que representa a cabeça femoral a reposicionar-se no acetábulo (Elbourne 2005, Storer 2006). Na manobra de Barlow, também comumente usada, o examinador provoca a luxação de uma anca instável (Barlow 1962). A manobra é positiva quando a cabeça femoral desliza posteriormente (Patel 2001, Mahan 2009). Cada anca deve ser examinada de forma independente com o outro lado mantido na máxima abdução, a fim de bloquear a bacia. Ocasionalmente, podem ser sentidos cliques durante o movimento da anca resultantes do atrito entre tecidos moles e as proeminências ósseas (Witt 2003, Gelfer 2008). Contudo, na ausência de quaisquer outros achados anormais, estes cliques são considerados benignos (Bond 1997).

Por volta das 12 semanas de idade, as manobras de Ortolani e Barlow tornam-se negativas e a limitação da abdução (e assimetria da abdução) torna-se o sinal mais confiável associado à DDA, especialmente se unilateral (Patel 2001, Rosendahl 2007, Karmazyn 2009). Um estudo recente de Choudry e colaboradores demonstrou que a limitação unilateral de abdução da anca, após oito semanas de idade está fortemente associada à DDA. Os autores recomendaram que este sinal deve ser procurado ativamente e, se presente, deve ser avaliada por ecografia e radiografia. A presença de limitação bilateral de abdução não é um sinal preciso para DDA (Choudry 2013).

Um outro sinal sugestivo de DDA é o encurtamento da coxa, o qual se pode identificar pelo teste de Galleazzi (Elbourne 2005, Storer 2006, Sewell 2009). Existem ainda outros achados que, mesmo não sendo patognomónicos nem particularmente sensíveis ou específicos (Grubor 2011), podem fazer suspeitar de DDA, nomeadamente: discrepância no comprimento dos membros inferiores; achatamento da nádega ipsilateral e assimetria das pregas cutâneas inguinais e nadegueiras (Gelfer 2008, Karmazyn 2009, Sewell 2009).

Em crianças mais velhas, o diagnóstico de DDA torna-se mais evidente, uma vez que a criança apresenta uma marcha de Trendelenburg (Clarke 2004, Karmazyn 2009, Sewell 2009). Caso a criança apresente luxação bilateral, o diagnóstico é mais difícil; no entanto, o sinal de

Trendelenburg, o padrão de marcha anormal e a diminuição simétrica da abdução da anca podem ser observados (Vitale 2001).

Relativamente ao facto da DDA poder ou não ser uma causa de atraso na idade de início da marcha, existe alguma controvérsia. Embora segundo alguns autores este atraso não seja comum (Rosendahl 2007, Sewell 2009), Clarke publicou um trabalho em 2004 referindo que cerca de 20% das crianças afetadas não inicia a marcha antes dos 18 meses, em contraponto aos 5% estimados para a população normal (Clarke 2004). Nesse mesmo ano, num estudo controlado, Kamath e colaboradores sugeriram que apesar do tempo médio de início da marcha nos controlos saudáveis ter sido menos 1 mês quando comparado com o de crianças com apresentação tardia de DDA, este foi clinicamente insignificante uma vez que todas as crianças iniciaram a marcha dentro do período esperado (Kamath 2004).

Em 2016 Williams e colaboradores mostraram que os ortopedistas pediátricos britânicos elegem como critérios diagnósticos de DDA na infância precoce os relacionados com o exame físico (Williams 2016), refletindo o resultado de outros estudos realizados também no Reino Unido (Clarke 2012, Price 2011, Talbot 2013).

5.2. Exames de Imagem

Várias modalidades de exames de imagem são utilizadas para o diagnóstico inicial e acompanhamento da DDA. A modalidade de imagiologia recomendada para a abordagem inicial depende principalmente da idade do doente (Tabela 1). Em crianças até aos 4-5 meses de idade, a ecografia é a modalidade de imagem padrão. A radiografia é recomendada, posteriormente, uma vez que a ossificação da epífise femoral começa a dificultar a visualização dos marcos ecográficos. A Tomografia Computorizada (TC) é reservada principalmente para a resolução de problemas, normalmente no período peri-operatório, nomeadamente no planeamento cirúrgico. Atualmente é usada com menos frequência devido à desvantagem associada à utilização de radiação ionizante. A ressonância magnética (RM) é cada vez mais utilizada para o planeamento e monitorização do tratamento.

Tabela 1. Algoritmo de modalidades de imagem (adaptada de Starr 2014).

Modalidade	Idade ou Indicação	Vantagens e Desvantagens
Ecografia	Até aos 4-5 meses	Cabeça femoral não ossificada, boa avaliação dos marcos ósseos e não ósseos
Radiografia	Após os 5-6 meses	Após ossificação da cabeça femoral, avaliação dos marcos ósseos
TC	Avaliação peri-operatória	Mais usada no passado tem a desvantagem de radiação ionizante
RM	Planeamento do tratamento e monitorização, incluindo avaliação peri-operatória	Planeamento do tratamento e monitorização, incluindo avaliação peri-operatória

5.2.1. Ecografia

Atualmente está bem estabelecida a capacidade da ecografia na demonstração de anomalias que não são detetadas clínica ou radiograficamente (Rosenberg 1998, Wientroub 2000, Dogruel 2008). Embora ainda não haja consenso sobre o melhor método de rastreio neonatal para DDA (Rosenberg 1998, Wientroub 2000, Riboni 2003) alguns estudos anteriores relataram que o rastreio ecográfico para DDA reduz apresentações tardias, tratamentos inadequados e necessidade de tratamento cirúrgico (Wirth 2004). Para além do contributo no diagnóstico, a ecografia é também recomendada na monitorização das crianças com DDA tratadas conservadoramente (Storer 2006, AIUM 2009, Delaney 2011).

As técnicas ecográficas desenvolvidas por Graf (Graf 1980) incluem a avaliação estática e dinâmica da articulação da anca, permitindo avaliar a anatomia da anca estática e a estabilidade da cabeça femoral na cavidade acetabular (AIUM 2009). Uma vez que ambas as técnicas ecográficas, estática e dinâmica, têm uma variabilidade inter-observador variável considerável (Rosendahl 1995), em 1992 Graf, num estudo que envolveu 8530 casos, conclui que estas deveriam ser usadas em conjunto (Graf 1992).

Os ângulos utilizados nestas técnicas são descritos de forma sucinta de seguida e é apresentada a classificação de DDA de Graf modificada por Starr, na Tabela 2.

Uma cabeça femoral posicionada normalmente tem mais do que 50% da sua superfície coberta pelo acetábulo, quando o acetábulo é pouco profundo e não cobre esta percentagem da cabeça femoral, resultam diferentes graus de DDA.

O ângulo α de Graf é medido no plano coronal e define-se pelo ângulo formado pela interseção da linha de base (paralela à porção extra articular do ilíaco) e a linha do teto ósseo (com origem no promontório e tangente ao bordo inferior do ilíaco), um ângulo α inferior a 60° é anormal e reflete um acetábulo raso.

O ângulo β de Graf é formado pela interseção da linha de base com a linha do teto cartilágneo (originada no promontório e que cruza a porção central acetabular), representando o grau de deslocamento da cabeça femoral em relação à cavidade acetabular (Hartmann 2014). A Figura 4 mostra os ângulos α e β descritos anteriormente.

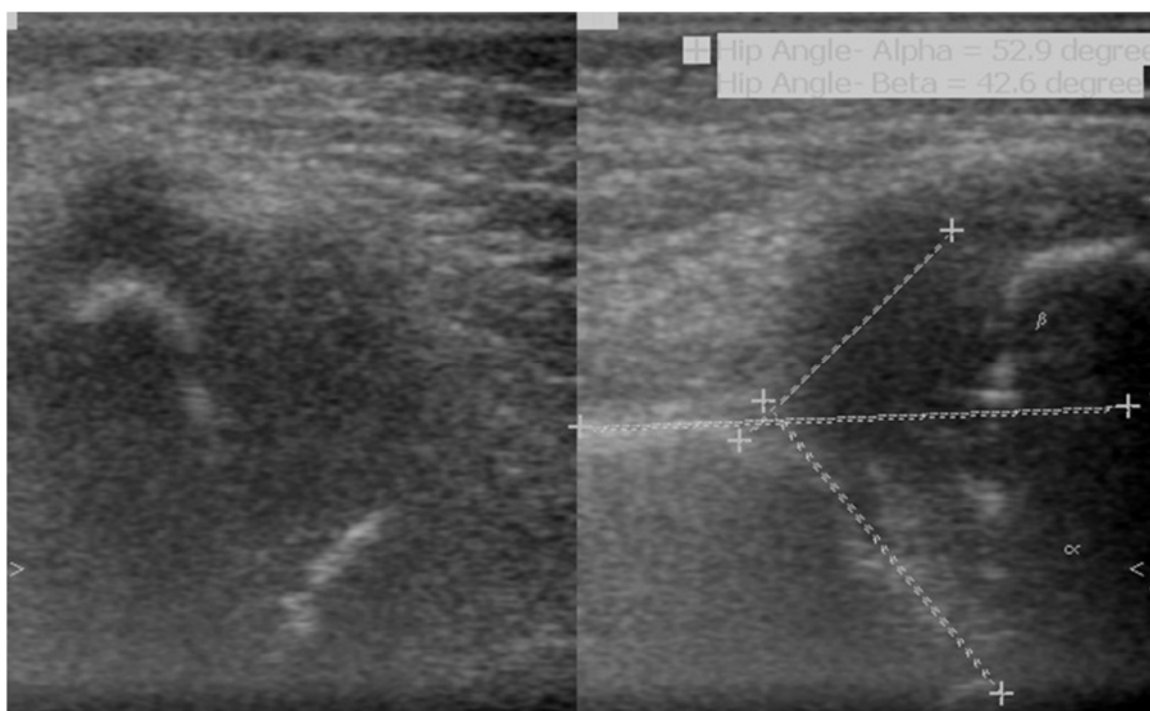


Figura 4. Ecografia pós-natal às 6 semanas de criança com luxação da anca, corte axial (imagem da direita) e coronal (imagem da esquerda) e medição de ângulos α e β . (imagem adaptada de Matrawy 2014)

No entanto, o rastreamento ecográfico, segundo o que recomendam diversos autores, não deve ser realizado antes de 3-4 semanas de idade em crianças com sinais clínicos ou fatores de risco para DDA devido à laxidão fisiológica normal que resolve espontaneamente por volta das 6 semanas de idade (Castelein 1992, Marks 1994, AIUM 2009).

Tabela 2. Escala de classificação de DDA de Graf modificada (adaptada de Starr 2014).

Classificação Graf	Descrição	Ângulos α e β
Tipo I	Normal, anca com mais de 50% cobertura de teto acetabular	$\alpha \geq 60^\circ$, $\beta < 55^\circ$
Tipo IIa	Imaturidade fisiológica em menores de 3 meses	α : 50–59°
Tipo IIb	Imaturidades com 3 meses ou mais	α : 50–59°
Tipo IIc	Acetábulo ósseo extremamente deficiente, cabeça femoral concêntrica, mas instável	α : 43–49°, $\beta < 77^\circ$
Tipo IId	Cabeça femoral está grosseiramente subluxada e o <i>labrum</i> evertido, aumentando o ângulo β	α difícil de medir, mas aproximadamente: 43–49°, $\beta > 77^\circ$
Tipo III	Cabeça femoral luxada com acetábulo pouco profundo	$\alpha < 43^\circ$
Tipo IV	Cabeça femoral luxada com acetábulo severamente superficial e displásico, <i>labrum</i> invertido	

Tudor e colaboradores apresentaram em 2007 um estudo prospetivo que mostrou que a indicação para tratamento conservador em crianças com idade superior a 3 meses não deve basear-se exclusivamente em achados ecográficos, uma vez que, atendendo à diminuição no número de casos desnecessariamente tratados, a partir desta idade, devem ser avaliadas radiograficamente todas as suspeitas de DDA (Tudor 2007).

Em 2015, Adibi e colaboradores, num estudo transversal, avaliaram a prevalência de diferentes tipos de ecografia da anca (Adibi 2015). Mostraram que a frequência relativa do tipo I (94%) e do tipo II A (6%) é muito semelhante a outros estudos, nomeadamente com população indiana (Bhalvani 2011) e que o tipo II A é mais frequente no sexo feminino, à semelhança de outros estudos (Noordin 2006, Sharpe 2006, Dogruel 2008). Na verdade, o sexo feminino tem sido considerado um fator de risco para DDA, cujo provável mecanismo está relacionado com o estrogénio materno que é libertado durante o parto, e que ao ser transmitido para a criança do sexo feminino, vai provocar nela efeitos semelhantes ao relaxamento pélvico materno (Dogruel 2008). Além disso, não encontraram nenhuma diferença significativa na frequência de atingimento da anca direita ou esquerda, embora num estudo anterior Harila e colaboradores tenham relatado maior ocorrência de DDA na anca esquerda, provavelmente devido à posição intra-uterina do feto (Harila 2012). Com este estudo, Adibi e colaboradores, comprovaram o papel da ecografia como

um método complementar para o exame clínico de DDA, que pode ajudar a descobrir anomalias subclínicas com maior precisão; no entanto, concluíram que seria necessário um estudo com uma maior população para se poder aprovar a ecografia como método de rastreio (Adibi 2015).

Recentemente, Williams e colaboradores (Williams 2016) apresentaram um estudo onde mostram a opinião dos ortopedistas pediátricos britânicos sobre os critérios diagnósticos para DDA na primeira infância, que integram o consenso internacional estabelecido em 2011 por Roposch e colaboradores (Roposch 2011). O estudo mostrou que os ortopedistas pediátricos britânicos consideram muito importantes alguns destes critérios, contudo também mostrou a grande controvérsia envolvente. De facto, três estudos recentes sobre rastreio de DDA mostram que os critérios ecográficos pelos quais os cirurgiões definem DDA variam muito no Reino Unido (Price 2011, Clarke 2012, Talbot 2013).

Em Portugal, Silva e Costa publicaram em 2013 um trabalho sobre a importância da ecografia no rastreio e diagnóstico precoce da displasia do desenvolvimento da anca tendo mostrado que o rastreio clínico e/ ou ecográfico permite identificar crianças com risco elevado de desenvolver DDA. Contudo, mostraram ainda que, face às elevadas taxas de resolução espontânea da displasia e instabilidade neonatal da anca e à escassez de evidência acerca da influência do tratamento atempado nos resultados funcionais, o saldo final do rastreio não é totalmente conhecido. Desta forma, sugerem a necessidade de estudos randomizados para avaliar a efetividade e verdadeiro contributo do rastreio neonatal e tratamento precoce da DDA (Silva 2013).

5.2.2. Radiografia

Embora historicamente a radiografia tenha sido usada na avaliação da anca da criança, este é um método imagiológico pouco sensível e com resultados insatisfatórios na infância precoce, uma vez que o acetábulo é predominantemente cartilágneo e a cabeça femoral ainda não está ossificada (Keller 2009). Após os 5 meses de idade, com o desenvolvimento ósseo, a DDA pode ser detetada por radiografia pélvica ântero-posterior (AP) como um atraso na ossificação do acetábulo ou como uma displasia com ou sem luxação da cabeça femoral (Patel 2001). Para um diagnóstico correto é necessária uma posição padrão, de modo a obter imagens exatas e reprodutíveis (Sewell 2011).

Geralmente, uma única radiografia pélvica AP é suficiente, contudo, se for observada luxação ou subluxação, é necessária uma radiografia pélvica na posição de rã. Continua a não ser consensual

se variabilidade radiográfica *minor* em latentes jovens constitui verdadeira doença (Mladenov 2002, Schwend 2014).

Algumas linhas e ângulos de referência são úteis na avaliação da radiografia pélvica AP da criança e ajudam a caracterizar a relação entre o acetábulo e a cabeça femoral (Figura 5) (Storer 2006). O núcleo de ossificação da cabeça femoral, quando presente, deve estar localizado no quadrante inferior-medial, criado pela linha de Hilgenreiner (linha horizontal que passa pelas cartilagens trirradiadas) e linha de Perkins (linha vertical que passa pelo ponto mais externo do rebordo acetabular) (Keller 2009). Nas ancas displásicas ou luxadas, o núcleo de ossificação está geralmente localizado no quadrante superior-lateral (Sewell 2009). A linha de Shenton representa um arco contínuo de ligação entre a metáfise femoral medial e o bordo inferior do ramo superior do púbis, numa anca não patológica deve ser contínua, sem quebras. A incongruência da cabeça femoral com o acetábulo e a interrupção da linha de Shenton sugerem DDA (Storer 2006).

O ângulo acetabular (índice acetabular), uma medida da “profundidade” do acetábulo, representa o ângulo formado entre a linha de Hilgenreiner e uma linha traçada entre as margens supero-lateral e infero-medial do acetábulo (Rosendahl 2007). O ângulo acetabular torna-se menor com a idade e, se for muito alto, pode ser um sinal de displasia (Scoles 1987, Gillingham 1999). Nas primeiras semanas de vida as ancas displásicas apresentam geralmente um ângulo $> 30^\circ$ (Pillai 2011).

O ângulo de Wiberg pode ser calculado quando surge o centro de ossificação femoral, refletindo tanto a cobertura acetabular como o deslocamento da cabeça femoral. Em crianças com menos de

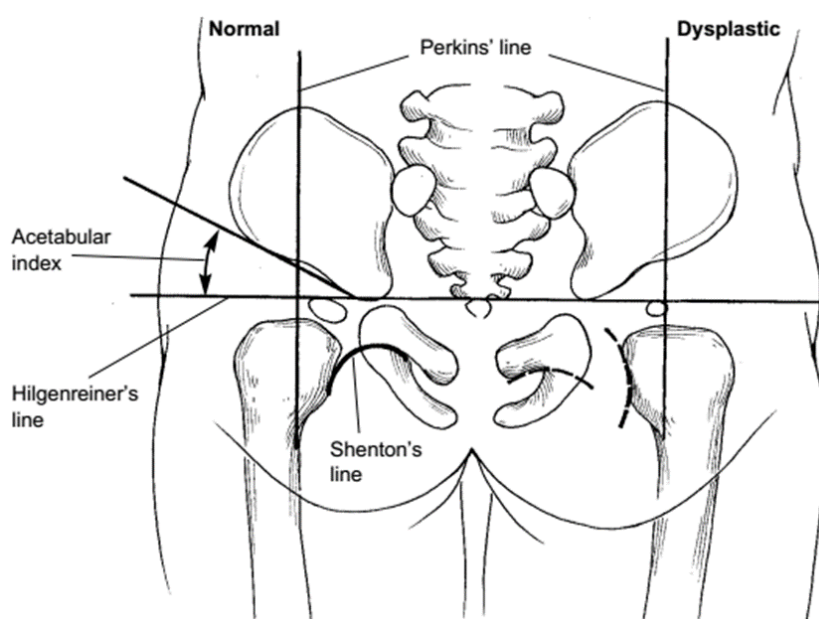


Figura 5. Linhas e ângulos de referência úteis na avaliação de DDA (adaptado de Guille 2000).

3 anos, o centro de ossificação da cabeça femoral é irregular ou incompleta, logo, difícil de medir. Por este motivo, deve ser usado em crianças com mais de 3-5 anos (Guille 2000).

5.2.3. Tomografia Computorizada e Ressonância Magnética

A Tomografia Computorizada (TC) e a RM são utilizadas normalmente no peri-operatório. A RM tem-se revelado mais útil no planeamento e monitorização do tratamento da DDA, já que permite visualizar pormenores de tecidos moles (músculos, tendões e cartilagem) não visíveis noutras técnicas, otimizando a técnica cirúrgica e imobilização. Contudo, tratando-se de crianças o risco benefício não se tem revelado a favor destes exames, quer pela exposição a radiação ionizante, quer pela necessidade de sedação e na maioria dos casos anestesia geral.

Já em 2016, Fukuda publicou um estudo com 13 crianças onde utilizou com sucesso a nova RM *1.0 s* ultrarrápida, concluindo que apresenta várias vantagens em relação à RM tradicional, como conseguir obter em 7 minutos uma sequência completa de imagens com excelente qualidade, sem artefactos de movimento de modo a poder localizar a cabeça femoral, depois da redução pelvicalção, sem ter de recorrer à sedação. (Fukuda 2016)

5.3. Diagnóstico tardio

O diagnóstico tardio de DDA é considerado um problema de saúde pública muito importante, uma vez que o diagnóstico e tratamento tardio está associado a uma menor probabilidade de sucesso, taxas mais elevadas de cirurgia, aumento de complicações e aumento dos custos de saúde, incluindo aqueles associados com internamentos, anestesia geral, e o fato de que 44% desses doentes necessitarem de grandes procedimentos cirúrgicos (Studer 2016).

As potenciais sequelas a longo prazo da DDA dependem da duração da instabilidade não tratada, do tratamento, da idade em que foi instituído e da presença de necrose avascular (relacionada com o tratamento); consistem essencialmente em alterações degenerativas prematuras da articulação coxofemoral, anomalias da marcha e dor lombar crónica (Patel 2001, Elbourne 2005).

A definição de diagnóstico tardio não é consensual, com os limites de tempo a variarem desde as 4 semanas (Patel 2001, Holen 2002) até aos seis meses de idade (Paton 1999, Wirth 2004). Em 2010, Jaiswal e colaboradores, apresentaram um caso de DDA com apresentação tardia numa menina de 30 meses de idade, que seria clinicamente estável ao nascimento e ecograficamente normal às 6 semanas (Jaiswal 2010). Mais tarde, em 2013, Gümüştaş e colaboradores reportaram

um caso de DDA que assumiram com apresentação tardia, aos 6 meses, apesar de às 8 semanas de idade as ancas serem clínica e ecograficamente estáveis (Gümüştas 2013).

5.4. Diagnóstico diferencial

Os diagnósticos diferenciais a considerar na DDA são as anomalias funcionais neonatais da anca, visíveis ou não nos exames radiográfico e ecográfico, nomeadamente:

- Luxação teratogénica (uma malformação óssea congénita do acetábulo e/ou do fémur que ocorre nas primeiras fases do desenvolvimento embrionário e é rara);
- Luxação paralítica (malformação da coluna vertebral, artrogripose, hipotonia);
- Luxação traumática (rara, traumatismos obstétricos);
- Luxação séptica (sequela de uma artrite séptica, no período neonatal).

6. RASTREIO

O principal objetivo do rastreio é a redução da prevalência de diagnósticos tardios, uma vez que a deteção precoce permite o tratamento atempado, reduzindo desta forma a necessidade de cirurgia e o risco de complicações a longo prazo (Elbourne 2002, Shipman 2006, Mahan 2009, Sewell 2009, Kotlarsky 2015).

São vários os critérios que definem o sucesso de um programa de rastreio e o cumprimento destes critérios no rastreio de DDA tem sido alvo de debate internacional (Lehmann 2000). Evitar as intervenções cirúrgicas em idade pré-escolar é um ponto de referência importante para melhores resultados (Shipman 2006) e a incidência de primeiras cirurgias tem sido usada para avaliar a eficácia dos programas de rastreio em vários estudos (von Kries 2003). Apesar da imensidão de estudos feitos, existe ainda muita controvérsia nas estratégias para o rastreio da DDA, nomeadamente relativa ao método a utilizar e à população a ser rastreada, parcialmente devido à parca compreensão da história natural da DDA (Roposch 2007). Três métodos de rastreio estão descritos na literatura (Lee 2008, Shorter 2011): 1) Rastreio clínico (anamnese e exame físico) em todas as consultas de rotina; 2) Rastreio ecográfico, ou radiográfico, seletivo nas crianças com anamnese ou sinais clínicos suspeitos; 3) Rastreio ecográfico (ou radiográfico) universal, para além da avaliação clínica.

Existem duas autoridades reconhecidas internacionalmente, a American Academy of Pediatrics (AAP) (American Academy of Pediatrics 2000) e a US Preventive Services Task Force (USPSTF) (US 2006), que apresentaram diferentes orientações para o rastreio e acompanhamento das crianças com DDA.

Estudos longitudinais de rastreio universal da anca mostram que 90,4% das ancas que são ecograficamente positivas para DDA no período neonatal acabam por se tornar normais sem tratamento (Bialik 1999), levando a que muitas crianças sejam tratadas para DDA desnecessariamente. Uma alternativa ao rastreio universal é o rastreio seletivo em que apenas crianças com fatores de risco para DDA ou exame clínico anormal são avaliados por ecografia. O rastreio ecográfico universal da anca tem sido associado a maiores taxas de tratamento do que o rastreio seletivo, mas o tratamento é geralmente mais curto e menos invasivo (Woolacott 2005).

Apesar do uso internacionalmente difundido do rastreio da anca para DDA, é fraca a evidência que o liga a redução de complicações da anca (Woolacott 2005, Shipman 2006, Dezateux 2007, Kamath 2007). Desde que o rastreio foi introduzido, os estudos não conseguiram demonstrar melhorias quer na taxa de cirurgia corretiva de DDA (Godward 1998) quer na taxa de DDA de apresentação tardia (Kamath 2007). Além disso, uma comissão criada pelo Congresso dos EUA em 2006 para avaliar a eficácia do rastreio DDA concluiu que não havia "evidências suficientes para recomendar rastreio para a DDA em crianças como um meio para evitar resultados adversos (US 2006). Também existe controvérsia acerca do melhor momento para o rastreio de DDA. Barlow relatou que os lactentes examinados no final da primeira semana de vida têm uma menor incidência de DDA do que aqueles examinados no início da semana (Barlow 1962). Isto sugere uma resolução espontânea de DDA, o que também foi mostrado em outro estudo observacional (Bialik 1999).

Em 2013, Shorter e colaboradores, apresentaram uma revisão cujo objetivo era determinar o efeito de diferentes programas de rastreio para DDA na incidência de apresentação tardia e concluíram não existir evidência suficiente para dar recomendações claras para a prática clínica (Shorter 2013). A evidência de que a ecografia universal resulte num aumento significativo de tratamento, comparativamente ao uso de ecografia alvo ou exame clínico sozinhos, foi inconsistente. Nenhuma das estratégias ecográficas demonstrou melhorar os resultados clínicos, incluindo diagnóstico tardio de DDA e cirurgia. Em crianças com ancas instáveis ou levemente displásicas, o uso tardio de ecografia e talas dirigidas reduz o tratamento, sem aumentar significativamente a taxa de diagnóstico tardio de DDA ou cirurgia (Shorter 2013).

Em Portugal, desde 2011 que está implementado um Protocolo de Rastreio da DDA, que se encontra disponível ao público no sítio da Sociedade Portuguesa de Ortopedia e Traumatologia (SPOT), na área da Sociedade Portuguesa de Ortopedia Pediátrica (SPOP) (SPOT 2011). Na Figura 6 é apresentado o referido protocolo.

PROTOCOLO DE RASTREIO DDA

- 1) Tem como objectivo o diagnóstico precoce da Displasia de Desenvolvimento da Anca**
- 2) O rastreio é baseado em:**
 - a) Sinais de Instabilidade - Exame objectivo das ancas da criança (e deve ser realizado desde a nascença até á idade da marcha em todas as consultas):
 - ☒ Limitação da Abdução das Ancas
 - ☒ Ortolani +
 - ☒ Barlow +
 - b) Critérios de risco:
 - ☒ Apresentação Pélvica
 - ☒ História de Oligohidramnios
 - ☒ História familiar
 - ☒ Deformidades congénitas do pé
 - ☒ Torcicolo congénito
 - ☒ Síndrome polimalformativo
 - ☒ Assimetria das pregas
- 3) Criança com exame objectivo SEM sinais de instabilidade das ancas:**
 - a) Sem critérios de risco - Sem indicação para rastreio
 - b) Com critérios de risco - Ecografia das ancas às 6S
- 4) Criança com exame objectivo COM sinais de instabilidade das ancas:**
 - a) Ecografia das ancas
- 5) Criança com sinais de instabilidade e > 4 M indicação para Rx Bacia AP**

WWW.SPOT.PT

Figura 6. Protocolo de Rastreio da DDA (SPOT 2011).

Em 2012, Gomes e colaboradores, publicaram um estudo que pretendia avaliar a adequação e valor do protocolo de rastreio da DDA utilizado no Hospital Espírito Santo, em Évora (Gomes 2012). O protocolo de rastreio utilizado incluía o exame físico a todos os recém-nascidos, complementado por ecografia das ancas, sempre que existissem fatores de risco para DDA (suspeita clínica, antecedentes familiares, apresentação pélvica, gemelaridade, malformação dos membros inferiores, oligoâmnios). Se a ecografia revelasse alterações era repetida após um mês, e aos cinco meses realizada radiografia das ancas. Verificaram que a inclusão de crianças com fatores de risco permitiu detetar casos de DDA sem qualquer sinal clínico e iniciar precocemente o tratamento e concluíram que o seu protocolo é eficaz.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma das principais complicações da DDA é a coxartrose. A falta de um diagnóstico em tempo útil da luxação/subluxação da anca conduz a alterações residuais da anca na idade adulta, as quais colocam problemas de ordem de técnica cirúrgica na implementação de cirurgias corretivas, que podiam ser evitados se a DDA tivesse sido detetada e tratada nos primeiros meses de vida. Pode, contudo, evoluir para a osteoartrose da anca e desta forma ter como solução final a colocação de uma prótese da anca.

O prognóstico da displasia do desenvolvimento da anca depende da gravidade da doença e está intimamente dependente da precocidade do diagnóstico e da eficácia e precocidade do tratamento, sendo que o exame clínico constitui a etapa nuclear para o despiste da DDA e todos os recém-nascidos devem ser sujeitos a um exame físico cuidadoso das ancas. Na maioria dos casos estamos na presença de uma anca instável, fácil de tratar e com um resultado muito satisfatório.

O tratamento da DDA é tanto mais eficaz quanto mais precocemente se efetuar uma redução estável da luxação aproveitando a plasticidade do esqueleto imaturo. O tratamento tardio após a idade da marcha, a redução não concêntrica da anca, as displasias residuais não tratadas e a necrose avascular do núcleo cefálico, comprometem o futuro funcional da anca (coxartrose secundária). Desta forma, o objetivo final do tratamento é obter, no final do crescimento, uma cabeça femoral esférica, congruente e bem coberta pelo acetábulo, ou seja, o restabelecimento da anatomia, biomecânica e função da anca.

Esta revisão bibliográfica é uma compilação do trabalho que tem sido desenvolvido e publicado ao longo dos anos sobre a DDA. Apesar da intensa investigação nesta área continua a não haver consenso a nível internacional sobre a abordagem diagnóstica e estabelecimento de protocolos de rastreio. O exame físico tem um papel bem estabelecido no diagnóstico de DDA, sendo consensual a sua validade como primeira abordagem até cerca das 12 semanas de idade. Relativamente à ecografia, o facto de ser operador dependente acarreta variações nem sempre desejáveis na sua acuidade diagnóstica, porém, no geral, continua a ser o método de diagnóstico mais utilizado pela sua grande disponibilidade e custo baixo. A radiografia tem uma utilidade limitada dado que só fornece resultados depois do início da ossificação da epífise femoral e existem outros métodos que permitem um diagnóstico mais precoce. A utilização da TC e da RM tem vindo a intensificar-se nos últimos anos contudo serão precisos mais estudos para a sua validação.

É importante salientar que as dificuldades na criação de um protocolo universal prende-se não só com questões epidemiológicas e métodos de diagnósticos, mas também com as diferenças socioeconómicas e culturais entre os países, dificultando também a discussão interpares. Desta forma, e reforçando o referido anteriormente, é de suma importância a realização de estudos de *cohort* e multicêntricos nos quais sejam equacionadas estas variáveis.

8. AGRADECIMENTOS

À minha esposa Fátima e à sua confiança inabalável em mim na conclusão de mais uma etapa da minha carreira e do nosso projeto de vida. Obrigado pelo apoio incondicional, pela paciência, pelo espírito de sacrifício e pela tolerância às minhas variações de humor causadas por todas as barreiras e obstáculos com que nos deparamos e ultrapassamos. Ao pequeno Gabriel, que me trouxe felicidade e motivação para concretizar mais um objetivo.

À Preciosa e à Paula, que me apoiaram e acreditaram em mim.

Aos meus amigos Alexandra e Lima, amigos com A grande, que fincaram pé e disseram presente no momento que mais precisei, um bem-haja.

Ao Doutor Paulo Almeida, por ter aceitado o desafio de me orientar neste trabalho, pela sua competência científica, profissionalismo e disponibilidade demonstradas.

9. REFERÊNCIAS

- American Academy of Pediatrics.** Clinical practice guideline: early detection of developmental dysplasia of the hip. Committee on Quality Improvement, Subcommittee on Developmental Dysplasia of the Hip. American Academy of Pediatrics. Pediatrics 2000; 105:896-905.
- American Institute of Ultrasound in Medicine.** AIUM practice guideline for the performance of an ultrasound examination for detection and assessment of developmental dysplasia of the hip. J Ultrasound Med. 2009; 28(1):114-9.
- Adibi A, Karami M, Koohi K, Shirahmad M.** Prevalence of different hip sonographic types: A cross-sectional study. Adv Biomed Res. 2015; 4: 23-30.
- Agarwal A, Gupta N.** Risk factors and diagnosis of developmental dysplasia of hip in children. Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma. 2012; 3:10-14.
- Barlow TG.** Early diagnosis and treatment of congenital dislocation of the hip. J Bone Joint Surg-Br. 1962; 44(2):292-301.
- Bhalvani C, Madhuri V.** Ultrasound profile of hips of South Indian infants. Indian Pediatr. 2011; 48:475-7.
- Bialik V, Bialik GM, Blazer S, Sujov P, Wiener F, Berant M.** Developmental dysplasia of the hip: a new approach to incidence. Pediatrics 1999; 103: 93-99.
- Bond CD, Hennrikus WL, DellaMaggiore ED.** Prospective evaluation of newborn soft-tissue hip “clicks” with ultrasound. J Pediatr Orthop 1997; 17: 199-201.
- Castelein RM, Sauter AJ, de Vlieger M, van Linge B.** Natural history of ultrasound hip abnormalities in clinically normal newborns. J Pediatr Orthop 1992; 12: 423-427.
- Chou DTS, Ramachandran M.** Prevalence of developmental dysplasia of the hip in children with clubfoot. J Child Orthop. 2013; 7:263–267.
- Choudry Q, Goyal R, Paton RW.** Is limitation of hip abduction a useful clinical sign in the diagnosis of developmental dysplasia of the hip? Arch Dis Child 2013; 98: 862-866.
- Clarke NMP.** (ii) Congenital dislocation of the hip. Current Orthopaedics. 2004; 18(4):256-61.
- Clarke NMP, Reading IC, Corbin C, Taylor CC, Bochmann T.** Twenty years’ experience of selective secondary ultrasound screening for congenital dislocation of the hip. Arch Dis Child. 2012; 97:423–9.
- Cooperman DR, Wallensten R, Stulberg SD.** Acetabular dysplasia in the adult. Clinical Orthopaedics and Related Research 1983; 175:79–85.
- Dai J, Shi D, Zhu P, Qin J, Ni H, Xu Y, Yao C, Zhu L, Zhu H, Zhao B, Wei J, Liu B, Ikegawa S, Jiang Q, Ding Y.** Association of a single nucleotide polymorphism in growth differentiate factor 5 with congenital dysplasia of the hip: a case-control study. Arthritis ResTher 2008; 10: R126.

Delaney LR, Karmazyn B. Developmental dysplasia of the hip: background and the utility of ultrasound. *Seminars in ultrasound, CT, and MR*. 2011; 32(2):151-6.

Dezateux C, Rosendahl K. Developmental dysplasia of the hip. *Lancet* 2007; 369:1541-52.

Dogruel H, Atalar H, Yavuz OY, Sayli U. Clinical examination versus ultrasonography in detecting developmental dysplasia of the hip. *Int Orthop*. 2008; 32:415-9.

Dorn U, Neumann D. Ultrasound for screening developmental dysplasia of the hip: a European perspective. *Curr Opin Pediatr*. 2005; 17:30-33.

Elbourne D, Dezateux C, Arthur R, Clarke NMP, Gray A, King A, et al. Ultrasonography in the diagnosis and management of developmental hip dysplasia (UK Hip Trial): clinical and economic results of a multicentre randomised controlled trial. *Lancet*. 2002; 360(9350):2009-17.

Elbourne D, Dezateux C. Hip dysplasia and ultrasound imaging of whole populations: the precautionary principle revisited. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2005; 90(1):F2-3.

Engesaeter IØ, Lie SA, Lehmann TG, Furnes O, Vollset SE, Engesaeter LB. Neonatal hip instability and risk of total hip replacement in young adulthood: follow-up of 2,218,596 newborns from the Medical Birth Registry of Norway in the Norwegian Arthroplasty Register. *Acta Orthop* 2008; 79: 321-326.

Feldman G, Dalsey C, Fertala K et al. The otto aufranc award: identification of a 4 Mb region on chromosome 17q21 linked to developmental dysplasia of the hip in one 18- member, multigeneration family. *Clin Orthopa and Relat Res*. 2010; 2:337-344.

Fukuda A, Fukiage K, Futami T, Miyati T. 1.0 s Ultrafast MRI in non-sedated infants after reduction with spica casting for developmental dysplasia of the hip: a feasibility study, *J Child Orthop*, 2016, DOI 10.1007/s11832-016-0734-8.

Furnes O, Lie SA, Espehaug B, Vollset SE, Engesaeter LB, Havelin LI. Hip disease and the prognosis of total hip replacements. A review of 53,698 primary total hip replacements reported to the Norwegian Arthroplasty Register 1987-99. *Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume* 2001; 83(4):579-86.

Gelfer P, Kennedy KA. Developmental dysplasia of the hip. *J Pediatr Health Care*. 2008; 22(5):318-22.

Gillingham BL, Sanchez AA, Wenger DR. Pelvic osteotomies for the treatment of hip dysplasia in children and young adults. *J Am Acad Orthop Surg* 1999; 7: 325-337.

Gomes S, Antunes S, Diamantino C, Pinheiro A, Nabais I, Mendes MJ, Palácios J, Rosado R. Displasia de desenvolvimento da anca: seis anos de rastreio ecográfico a crianças de risco. *Nascer e Crescer* 2012; 21(4): 226-229

Graf R. The diagnosis of congenital hip-joint dislocation by the ultrasonic Combound treatment. *Arch Orthop Trauma Surg* 1980;97:117-33.

Graf R. Hip sonography - how reliable? Sector scanning versus linear scanning? Dynamic versus static examination? *Clin Orthop Relat Res* 1992; (281): 18-21.

- Grubor P, Tanjga R, Grubor M.** Reliability and validity of clinical and ultrasound examinations of developmental dysplasia of the hip. *Acta Medica Medianae*. 2011; 50(1):26-31.
- Guille JT, Pizzutillo PD, MacEwen GD.** Development dysplasia of the hip from birth to six months. *J Am Acad Orthop Surg* 2000; 8:232-242.
- Gümüştas SA, Orak MM, Onay T, Bulut G.** Late Developmental Dysplasia of the Hip That Was Sonographically Determined to Be Stable at First Examination - A Case Report. *JBJS Case Connect* 2013; 3 (4): e114.
- Grundt JH, Nakling J, Eide GE, Markestad T.** Possible relation between maternal consumption of added sugar and sugarsweetened beverages and birth weight—time trends in a population. *BMC Public Health*. 2012; 12:901-911.
- Harcke HT, Lee MS, Borns PF, MacEwen GD.** Examination of the infant hip with real-time ultrasonography. *J Ultrasound Med*. 1984;3:131–137.
- Harila V, Valkama M, Sato K, Tolleson S, Hanis S, Kau CH, et al.** Occlusal asymmetries in children with congenital hip dislocation. *Eur J Orthod*. 2012; 34:307–11.
- Holen KJ, Tegnander A, Bredland T, Johansen OJ, Saether OD, Eik-Nes SH, et al.** Universal or selective screening of the neonatal hip using ultrasound? A prospective, randomised trial of 15,529 newborn infants. *J Bone Joint Surg Br*. 2002; 84(6):886-90.
- Ibrahim T, Riaz M, Hegazy A.** The prevalence of developmental dysplasia of the hip in idiopathic clubfoot: a systematic review and meta-analysis. *Int Orthop*. 2015; 39(7):1371-8.
- Imrie M, Scott V, Stearns P, Bastrom T, Mubarak SJ.** Is ultrasound screening for DDH in babies born breech sufficient? *Journal of children's orthopaedics*. *J Child Orthop*. 2010; 4:3–8.
- Jaiswal A, Starks I, Kiely NT.** Late dislocation of the hip following normal neonatal clinical and ultrasound examination. *J Bone Joint Surg [Br]* 2010; 92-B:1449-51.
- Jellicoe P, Aitken A, Wright K.** Ultrasound screening in developmental hip dysplasia: do all scanned hips need to be followed up? *Journal of pediatric orthopaedics*. 2007; 16(3):192-5.
- Kamath SU, Bennet GC.** Does developmental dysplasia of the hip cause a delay in walking? *J Pediatr Orthop* 2004; 24: 265.
- Kamath S, Mehdi A, Wilson N, Duncan R.** The lack of evidence of the effect of selective ultrasound screening on the incidence of late developmental dysplasia of the hip in the Greater Glasgow Region. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. Part B 2007; 16(3):189–91.
- Karmazyn BK, Gunderman RB, Coley BD, Blatt ER, Bulas D, Fordham L, et al.** ACR Appropriateness Criteria on developmental dysplasia of the hip--child. *J Am Coll Radiol*. 2009; 6(8):551-7.
- Keller MS, Nijs EL.** The role of radiographs and US in developmental dysplasia of the hip: how good are they? *Pediatric radiology*. 2009; 39 Suppl 2:S211-5.

- Kim SN**, Shin BY, Kim W, Suh H, Son KH, Sun Y, et al. Screening for the coexistence of congenital muscular torticollis and developmental dysplasia of hip. *Ann Rehabil Med*. 2011; 35(4):485-90.
- Kotlarsky P**, Haber R, Bialik V, Eidelman M. Developmental dysplasia of the hip: What has changed in the last 20 years?. *World J Orthop*. 2015; 6(11): 886-901.
- Lee J**. Developmental dysplasia of the hip: universal or selective ultrasound screening? *Annals of the Academy of Medicine, Singapore*. 2008; 37(12 Suppl):101-3.
- Lehmann HP**, Hinton R, Morello P, Santoli J. Developmental dysplasia of the hip practice guideline: technical report. Committee on Quality Improvement, and Subcommittee on Developmental Dysplasia of the Hip. *Pediatrics* 2000; 105:E57.
- Lowry CA**, Donoghue VB, Murphy JF. Auditing hip ultrasound screening of infants at increased risk of developmental dysplasia of the hip. *Archives of disease in childhood*. 2005; 90(6):579-81.
- Loder RT**, Skopelja EN. The epidemiology and demographics of hip dysplasia. *ISRN Orthopedics*. 2011; 238607.
- Mahan ST**, Katz JN, Kim YJ. To screen or not to screen? A decision analysis of the utility of screening for developmental dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg Br*. 2009; 91(7):1705-19.
- Marks DS**, Clegg J, al-Chalabi AN. Routine ultrasound screening for neonatal hip instability. Can it abolish late-presenting congenital dislocation of the hip? *J Bone Joint Surg Br* 1994; 76: 534-538.
- Matrawy KA**, Nouh MR. Ultrasound screening for developmental dysplasia of the hip and its socioeconomic impact: Experience of tertiary. *Alexandria Journal of Medicine*. 2014; 50:25–29.
- Mladenov K**, Dora C, Wicart P, Seringe R. Natural history of hips with borderline acetabular index and acetabular dysplasia in infants. *J Pediatr Orthop* 2002; 22: 607-612
- Noordin S**, Umer M, Hafeez K, Nawaz H. Developmental dysplasia of the hip. *Orthop Rev (Pavia)* 2010; 2:e19.
- O'Grady MJ**, Mujtaba G, Hanaghan J, Gallagher D. Screening for developmental dysplasia of the hip: current practices in Ireland. *Ir J Med Sci*. 2010; 179(2):279-83.
- Orak MM**, Onay T, Gümüştas SA, Gürsoy T, Muratlı HH. Is prematurity a risk factor for developmental dysplasia of the hip?: a prospective study. *Bone Joint J*. 2015; 97-B:716-720.
- Ortiz-Neira CL**, Paolucci EO, Donnon T. A meta-analysis of common risk factors associated with the diagnosis of developmental dysplasia of the hip in newborns. *Eur J Radiol*. 2012; 81(3):e344–e351.
- Patel H**. Preventive health care, 2001 update: screening and management of developmental dysplasia of the hip in newborns. *CMAJ* 2001; 164: 1669-1677.
- Paton RW**, Srinivasan MS, Shah B, Hollis S. Ultrasound screening for hips at risk in developmental dysplasia. Is it worth it? *J Bone Joint Surg Br*. 1999; 81(2):255-8.
- Paton RW**, Hinduja K, Thomas CD. The significance of at-risk factors in ultrasound surveillance of developmental dysplasia of the hip. A ten-year prospective study. *J Bone Joint Surg Br*. 2005; 87(9):1264-6.

- Pillai A**, Joseph J, McAuley A, Bramley D. Diagnostic accuracy of static graf technique of ultrasound evaluation of infant hips for developmental dysplasia. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2011; 131(1):53-8.
- Portinaro NM**, Pelillo F, Cerutti P. The role of ultrasonography in the diagnosis of developmental dysplasia of the hip. *Journal of pediatric orthopedics*. 2007; 27(2):247-50.
- Price KR**, Dove R, Hunter JB. The use of X-ray at 5 months in a selective screening programme for developmental dysplasia of the hip. *J Child Orthop*. 2011; 5:195–200.
- Riboni G**, Bellini A, Serantoni S, Rognoni E, Bisanti L. Ultrasound screening for developmental dysplasia of the hip. *Pediatric radiology*. 2003;33(7):475-81.
- Roposch A**, Wright JG. Increased diagnostic information and understanding disease: uncertainty in the diagnosis of developmental hip dysplasia. *Radiology*. 2007; 242(2):355-9.
- Roposch A**, Liu LQ, Hefti F, Clarke NM, Wedge JH. Standardized diagnostic criteria for developmental dysplasia of the hip in early infancy. *Clin Orthop Relat Res*. 2011; 469:3451–61.
- Rosenberg N**, Bialik V, Norman D, Blazer S. The importance of combined clinical and sonographic examination of instability of the neonatal hip. *Int Orthop* 1998; 22: 185-188.
- Rosendahl K**, Aslaksen A, Lie RT, Markestad T. Reliability of ultrasound in the early diagnosis of developmental dysplasia of the hip. *Pediatr Radiol* 1995; 25 (3): 225-7.
- Rosendahl K**, Toma P. Ultrasound in the diagnosis of developmental dysplasia of the hip in newborns. The European approach. A review of methods, accuracy and clinical validity. *European radiology*. 2007;17(8):1960-7.
- Schwend RM**, Shaw BA, Segal LS. Evaluation and treatment of developmental hip dysplasia in the newborn and infant. *Pediatr Clin North Am* 2014; 61: 1095-1107.
- Scoles PV**, Boyd A, Jones PK. Roentgenographic parameters of the normal infant hip. *J Pediatr Orthop* 1987; 7: 656-663
- Sewell MD**, Rosendahl K, Eastwood DM. Developmental dysplasia of the hip. *BMJ (Clinical research ed.)* 2009; 339:b4454.
- Sewell MD**, Eastwood DM. Screening and treatment in developmental dysplasia of the hip-where do we go from here? *International orthopaedics*. 2011; 35(9):1359-67.
- Sharpe P**, Mulpuri K, Chan A, Cundy PJ. Differences in risk factors between early and late diagnosed developmental dysplasia of the hip. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2006; 91:F158–62.
- Shipman SA**, Helfand M, Moyer VA, Yawn BP. Screening for developmental dysplasia of the hip: a systematic literature review for the US Preventive Services Task Force. *Pediatrics*. 2006;117(3):e557-76.
- Simon EA**, Saur F, Buerge M, Glaab R, Roos M, Kohler G. Inter-observer agreement of ultrasonographic measurement of alpha and beta angles and the final type classification based on the Graf method. *Swiss Med Wkly*. 2004; 134(45-46):671-7.

SPOT 2011. <http://www.spot.pt/spop.aspx>. acedido em 01-03-2016.

Storer SK, Skaggs DL. Developmental dysplasia of the hip. American family physician. 2006; 15;74(8):1310-6.

Starr V, Ha BY. Imaging Update on Developmental Dysplasia of the Hip With the Role of MRI. AJR 2014; 203:1324–1335.

Talbot CL, Paton RW. Screening of selected risk factors in developmental dysplasia of the hip: an observational study. Arch Dis Child. 2013; 98:692–6.

Thaler M, Biedermann R, Lair J et al. Cost-effectiveness of universal ultrasound screening compared with clinical examination alone in the diagnosis and treatment of neonatal hip dysplasia in Austria. J Bone Joint Surg (Br). 2011; 93:1126–1130.

Tudor A, Sestan B, Rakovac I, Luke-Vrbanic TS, Prpic T, Rubinic D, et al. The rational strategies for detecting developmental dysplasia of the hip at the age of 4-6 months old infants: a prospective study. Collegium antropologicum. 2007; 31(2):475-81.

US Preventive Services Task Force. Screening for developmental dysplasia of the hip. Pediatrics 2006; 117:898–902.

Vitale MG, Skaggs DL. Developmental dysplasia of the hip from six months to four years of age. J Am Acad Orthop Surg 2001; 9:401-411.

von Kries R, Ihme N, Oberle D, Lorani A, Stark R, Altenhofen L, et al. Effect of ultrasound screening on the rate of first operative procedures for developmental hip dysplasia in Germany. Lancet. 2003; 362(9399):1883-7.

von Rosen S. Diagnosis and treatment of congenital dislocation of the hip joint in the new-born. J Bone Joint Surg Br. 1962; 44-B:284-91.

Wientroub S, Grill F. Ultrasonography in developmental dysplasia of the hip. The Journal of bone and joint surgery. 2000; 82-A(7):1004-18.

Wirth T, Stratmann L, Hinrichs F. Evolution of late presenting developmental dysplasia of the hip and associated surgical procedures after 14 years of neonatal ultrasound screening. J Bone Joint Surg Br. 2004; 86:585–9.

Witt C. Detecting developmental dysplasia of the hip. Adv Neonatal Care. 2003; 3(2):65-75.

Williams D, Protopapa E, Stohr K, Hunter JB, Roposch A. The most relevant diagnostic criteria for developmental dysplasia of the hip: a study of British specialists. BMC Musculoskeletal Disorders. 2016; 17:38-42.

Woolacott NF, Puhan MA, Steurer J, Kleijnen J. Ultrasonography in screening for developmental dysplasia of the hip in newborns: systematic review. BMJ 2005; 330(7505):1413–9.

Yawn BP, Mabry IR, Ko S. Ultrasonography in the assessment of developmental dysplasia of the hip. American family physician. 2006; 74(8):1284-5.

Zhao D, Rao W, Zhao L et al. Is it worthwhile to screen the hip in infants born with clubfeet? Int Orthop. 2013; 37:2415–2420.